

ветствия робота и приписываемой ему задачи значительно меньше индивидуальных различий между отдельными индивидами.

-
1. Mori M. The Uncanny Valley // *Energy*. 1970. Т. 7. № 4. Р. 33–35 (на яп.).
 2. Lang P. J., Bradley M. M., Cuthbert B. N. International affective picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual // Technical Report A-8. Gainesville, FL : Univ. of Florida, 2008.
 3. Kutas M., Hillyard S. A. Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity // *Science*. 1980. Vol. 207. P. 203–205.
 4. Tallon-Baudry C., Bertrand O. Oscillatory gamma activity in humans and its role in object representation // *Intern. J. of Psychophysiology*. 2000. Vol. 38. P. 211–223.
 5. Zhao G., Zhang Y., Ge Y. Frontal EEG Asymmetry and Middle Line Power Difference in Discrete Emotions // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2018. Vol. 12. № 225.

К. И. Кунникова

*Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
Екатеринбург, Россия*

Е. И. Николаева

*Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена
Санкт-Петербург, Россия*

Особенности зрительного поиска у детей раннего возраста с разными латеральными предпочтениями

Представлен анализ особенностей зрительного поиска в парадигме *pop-out* у детей от пяти месяцев до двух лет с разными латеральными предпочтениями. Проведено кросс-секционное исследование в четырех возрастных срезах. Для регистрации движений глаз использовался ай-трекинг. Оценка латеральных предпочтений у детей при манипуляциях

с игрушками и спонтанной жестикуляции проводилась посредством анализа видеозаписей. Выявлено, что в первые два года происходит формирование асимметрии в сторону более выраженного предпочтения правой или левой руки и уменьшения симметричных реакций. Леворукие дети продемонстрировали преимущество в распознавании лиц и поиске отличающегося стимула «О», что может быть связано с преобладанием правого полушария в зрительно-пространственном мышлении.

Ключевые слова: латеральные предпочтения, зрительный поиск, айтрекинг, нормативное развитие, раннее детство

Kseniya I. Kunnikova

Ural Federal University

named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russia

Elena I. Nikolaeva

Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen

Saint-Petersburg, Russia

Features of Visual Search in Young Children with Different Lateral Preferences

The aim of the study was to analyse the features of visual search in *pop-out* paradigm in children from 5 months to 2 years with different lateral preferences. A cross-sectional study was conducted in four age groups. Eye-tracking was used for registration eye movements. Evaluating of lateral preferences in children when manipulating toys and spontaneous gestures was carried out by analysing video recordings. It was found, that during the first two years, asymmetry was formed in the direction of a more pronounced preference for the right or left hand and a decrease in symmetric reactions. Left-handed children demonstrated an advantage in visual search of faces and non-social “O” stimuli, which may be due to the predominance of the right hemisphere in visual-spatial thinking.

Keywords: lateral preferences, visual search, eye-tracking, normative development, early childhood

Введение. В последние десятилетия проблема формирования функциональной асимметрии мозга занимает одну из центральных позиций среди исследований нейрофизиологических основ поведения человека. Известно, что по мере роста и развития ребенка происходит усовершенствование механизмов межполушарного взаимодействия, тогда как задержка латерализации нередко бывает сопряжена с возникновением нарушений в когнитивном и эмоциональном функционировании, что впоследствии может привести к трудностям в школьном обучении [1]. В процессе латерализации значительная роль отводится мануальной асимметрии, которая является одной из наиболее устойчивых индивидуальных характеристик и может с определенной вероятностью сочетаться с латеральной организацией нейропсихологических функций.

Отдельным аспектом является теория о связи леворукости с патологией, поскольку она по-прежнему несет в себе ряд противоречий. В частности, леворукость рассматривают в качестве одного из возможных механизмов формирования у ребенка различных когнитивных и психосоциальных нарушений, в том числе аутизма и синдрома дефицита внимания [2]. Однако в новых исследованиях леворукие дети демонстрируют типичную траекторию развития когнитивных навыков [3]. В целом на сегодняшний день наблюдается недостаточная разработанность целого ряда вопросов относительно влияния латеральных предпочтений на особенности когнитивного и психомоторного развития детей.

Материалы и методы. Было проведено кросс-секционное исследование в четырех возрастных срезах: 5, 10, 14 и 24 мес. (± 2 недели). Всего было обследовано 166 детей без неврологических и соматических патологий: $5,78 \pm 0,72$ мес. — 30 детей (19 мальчиков); $10,39 \pm 0,79$ мес. — 51 ребенок (28 мальчиков); $14,76 \pm 1,68$ мес. — 47 детей (29 мальчиков); $24,51 \pm 1,15$ мес. — 38 детей (24 мальчика).

Для регистрации движений глаз был использован айтрекер *SMI RED500* — бесконтактная удаленно контролируемая инфракрасная камера, автоматически отслеживающая движение глаз. Во время процедуры ребенок находился на коленях у родителя на расстоянии 60–70 см от центра монитора. Перед предъявлением стимульного материала проводилась пятиточечная калибровка. Стимульный

материал состоял из двух блоков. Первый блок предназначался для оценки зрительного поиска социального стимула в парадигме *pop-out* и представлял собой восемь изображений, где на белом фоне равноудаленно от центра располагались пять объектов: лицо человека, «зашумленное» лицо, автомобиль, птица и мобильный телефон. При этом лицо человека являлось целевым объектом, все остальные — дистракторами. Второй блок состоял из 16 изображений, где по окружности распределены абстрактные символы, один из которых отличается от остальных (одинаковые символы — «Х», отличающийся символ — «О» или «+»). Ребенку в возрасте до 1 года проще распознать отличающийся стимул в виде круга, так как внимание младенцев привлекают фигуры концентрической формы [4]. Отличающийся символ в виде горизонтального креста считается более сложным для обнаружения младенцами, так как требует вовлечения механизмов, позволяющих находить различия в пространственной ориентации перцептивно одинаковых объектов (двух перекрещивающихся линий) [5].

Латеральные предпочтения определялись посредством анализа видеозаписей взаимодействия взрослого и ребенка. Родитель с ребенком помещались в комнату, им выдавался комплект из восьми разных игрушек, и в течение 10 мин. ребенку предлагалось ознакомиться со всеми игрушками. Затем фиксировалось, какой рукой ребенок осуществлял манипуляции с каждым из этих предметов. Фиксировались также предпочтения руки во время спонтанной жестикуляции ребенка (указательный жест, взмахи рукой, прикосновения к родителю). Статистическая обработка данных осуществлялась в программе *SPSS Statistics*, группы детей с разной мануальной асимметрией сравнивались при помощи Н-критерия Краскела — Уоллиса.

Результаты. Средний возраст был наиболее низким у группы детей с симметричными реакциями в сравнении с группами леворуких и праворуких детей ($p = 0,036$; $10,1 \pm 5,1$ мес против $14,3 \pm 6,4$ мес и $14,4 \pm 6,7$ мес.). Это свидетельствует о процессах формирования более выраженной мануальной асимметрии при переходе от младенчества к раннему детству, что отчасти связано с созреванием центральных механизмов речи [6]. Эволюционное значение

латерализации мозга соответствует большому числу данных о более высоких когнитивных способностях и у животных, и у детей с выраженной асимметрией [7].

У леворуких детей наблюдалась высокая эффективность выполнения проб на зрительный поиск лица по сравнению с правшами и детьми без латеральных предпочтений ($p = 0,003$; $73,0 \pm 18,5$ % против $58,4 \pm 22,2$ % и $63,5 \pm 16,8$ %). Такой результат может объясняться преобладанием активности правого полушария в процессах кодирования визуальной социально значимой информации в раннем детстве. Так, было показано, что ключевая роль в распознавании лиц принадлежит правой верхней височной борозде [8], а при выполнении заданий на распознавание выражений лица слева мощность альфа-ритма больше, чем справа [9]. При этом праворукие испытуемые меньше времени затрачивали на рассматривание «зашумленного» лица по сравнению с двумя другими группами ($p = 0,016$; $449,9 \pm 345,4$ мс против $620,5 \pm 550,5$ мс и $644,9 \pm 227,7$ мс). По-видимому, предпочтение тех или иных признаков зависело от стратегии обработки информации, связанной с доминирующим полушарием: левым — дискретной и последовательной обработкой, правым — целостной и одномоментной.

Время, затраченное на нахождение лица, было наименьшим у детей с левосторонней асимметрией спонтанной моторики, а наибольшим — у испытуемых с невыраженной асимметрией ($p = 0,047$; $1017,7 \pm 593,9$ мс против $1742,3 \pm 1207,6$ мс). Праворукие дети занимали промежуточное положение ($1261,0 \pm 618,7$ мс). Также испытуемые, совершающие спонтанные движения только левой рукой, наиболее успешно выполняли пробы на поиск символа «О» ($p = 0,007$): процент выполненных проб составлял $41,2 \pm 12,2$ % у леворуких; $32,8 \pm 13,3$ % — у праворуких; $29,1 \pm 13,3$ % — у детей без предпочтения руки. Эти результаты дополнительно демонстрируют преимущества детей с доминированием структур правого полушария в перцепции визуальной информации. Нейроны, отвечающие за восприятие концентрических объектов, обнаружены в экстрастриарной зрительной области V4. Эта область располагается в задней нижневисочной коре и частично затрагивает веретенovidную из-

вилину, важной функцией которой является обработка визуальной информации о лицах [5].

Заключение. Леворукость у детей до двух лет связана с преимуществом в распознавании лиц и обработке визуальной информации, что обусловлено преобладанием активности ряда структур правого полушария при этих процессах. Также в первые годы постнатального развития происходит формирование мануальной асимметрии в сторону более выраженного предпочтения правой или левой руки.

1. Гончаренко О. С., Ушакова Н. В. Факторы происхождения мануальной асимметрии // Актуальные проблемы гуманитарного образования : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 окт. 2019 г. Минск : ИВЦ Минфина, 2019. С. 149–156.

2. Ghanizadeh A. Lack of association of handedness with inattention and hyperactivity symptoms in ADHD // J. of Attention Disorders. 2013. Vol. 17. P. 302–307.

3. Nelson E. L., Gonzalez S. L. Measuring infant handedness reliably from reaching: a systematic review // Laterality. 2020. P. 1–26.

4. Эльконин Д. Б. Детская психология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / ред.-сост. Б. Д. Эльконин. 4-е изд., стер. М. : Академия, 2007. 384 с.

5. Atkinson J., Braddick O. Visual attention in the first years: typical development and developmental disorders // Developmental Medicine & Child Neurology. 2012. Vol. 54. P. 589–595.

6. Поляков В. М., Колесникова Л. И. Функциональная асимметрия мозга в онтогенезе (обзор литературы отечественных и зарубежных авторов) // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2005. № 5 (43). С. 206–215.

7. Houle J., Tremblay F. Neurophysiological basis of manual force asymmetries in young and senior adults // Laterality. 2020. Vol. 35 (4). P. 469–489.

8. An integrative neural model of social perception, action observation, and theory of mind / D. Y. Yang, G. Rosenblau, C. Keifer, K. A. Pelphrey // Neurosci-ence & Biobehavioral Rev. 2015. Vol. 51. P. 263–275.

9. Кануников И. Е., Павлова В. И. Вызванные потенциалы на лица, предъявляемые в эмоциональном контексте // Журнал высшей нервной деятельности. 2016. Т. 66. № 4. С. 437–447.